Archive of SID

روابط فنوتیپی و ژنوتیپی بین صفات زراعی واجزای عملکرد در گلرنگ

فریبا رفیعی و قدرت اله سعیدی [۱]

چکیده

به منظور بررسی روابط فنوتیپی و ژنوتیپی موجود بین صفات زراعی و اجزای عملکرد در لاین‌های انتخاب شده از توده های بومی گلرنگ در ایران، آزمایشی در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان به صورت طرح لاتیس ساده ۹×۹ اجرا شد. در این آزمایش، ٦٦ لاین انتخاب شده از توده‌های بومی گلرنگ از استانهای اصفهان ، آذربایجان، خراسان، کردستان و مرکزی به همراه ۱۳ ژنوتیپ خارجی و همچنین توده‌های کوسه و اراک ۲۸۱۱ (جمعاً ۸۱ ژنوتیپ) مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج حاصل از تجزیه همبستگی بین صفات نشان داد که صفات تعداد دانه در طبق و تعداد طبق در بوته ، دارای بیشترین ضریب همبستگی فنوتیپی و ژنوتیپی با عملکرد دانه در بوته و عملکرد دانه در واحد سطح بودند. ضریب همبستگی فنوتیپی و ژنوتیپی عملکرد دانه در بوته با عملکرد دانه در واحد سطح نیز مثبت وبسیار بالا بود. بر اساس نتایج حاصل از رگرسیون مرحله‌ای، صفت تعداد دانه در طبق به تنهایی ٤۱ درصد و به همراه تعداد طبق در بوته ۷۵ درصداز تغییرات عملکرد دانه در بوته را توجیه نمود. نتایج تجزیه ضرایب مسیر نیز نشان داد که صفت تعداد طبق در بوته دارای بیشترین اثر مستقیم مثبت روی عملکرد دانه در بوته و عملکرد دانه در واحد سطح بود که این اثر از طریق تأثیر غیر مستقیم منفی وزن هزار دانه کاهش داشته است. همچنین علیرغم اینکه وزن هزار دانه اثر مستقیم مثبت و بالایی روی عملکرد دانه داشت، اما به علت وجود همبستگی منفی و بالا بین آن و صفت تعداد طبق در بوته ، همبستگی بین وزن هزار دانه و عملکرد دانه، پایین بود. درصد روغن برای ۲۰ لاین برتر از لحاظ عملکرد دانه و همچنین توده کوسه با استفاده از روش سوکسله اندازه گیری شد و نتایج تجزیه همبستگی برای این صفت نشان داد که بین درصد روغن و سایر صفات بجز صفت تعداد دانه در طبق (r_g=۰/۵۳*) همبستگی معنی داری وجود نداشت.

واژه‌های کلیدی: گلرنگ، همبستگی ژنوتیپی و فنوتیپی، تجزیه ضرایب مسیر

مقدمه

گلرنگ (*Carthamus tinctorius* L.) دیرزمانی است که در اکثر کشورهای جهان به عنوان یک گیاه سازگار، با کاربردهای متعدد کشت می‌شود. این گیاه از قدیم در مناطق مختلف کشت می‌گردید و از دانه آن به عنوان خوراک طیور و از گلهای آن اساساً در صنعت رنگرزی و همچنین بعنوان یک محصول شبه زعفران استفاده می‌شد (۵). در حال حاضر اهمیت اصلی گلرنگ در تولید روغن خوراکی می‌باشد (۲و۴). موطن اصلی گلرنگ کشور های خاورمیانه، بخصوص ایران و ترکیه تشخیص داده شده است. بومی بودن این گیاه، سازگاری آن با شرایط اقلیمی ایران و وجود ذخایر ژنتیکی غنی آن (۴) از جمله امتیازات کشت گیاه گلرنگ در کشور ما می‌باشد. علیرغم اینکه گلرنگ بومی ایران بوده و امکان زراعت آن در بسیاری از مناطق کشور فراهم است، کشت آن در کشور رواج چندانی نداشته است.

از دلایل عمده آن، به احتمال زیاد، عدم ترویج کشت آن و پایین بودن عملکرد دانه ارقام و توده‌های مورد استفاده بوده است. لذا انجام مطالعات اساسی در راستای بهنژادی این گیاه و تولید ارقام

۱- بترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

تاریخ دریافت: ۸۲/۹/۳۰

www.SID.ir

Archive of SID

تاریخ پذیرش: ۸۳/۱۲/۳

مناسب و سازگار به منظور توسعه کشت و افزایش تولید آن دارای اهمیت خاص می‌باشد. در برنامه‌های بهنژادی، عدم توجه به ارتباط بین صفات و انتخاب برای یک صفت ممکن است نتایج مطلوبی را در بر نداشته باشد. لذا در راستای برنامه ریزی صحیح در برنامه های انتخاب، لزوم توجه به همبستگی‌های بین صفات مورد تاکید است. از ضرایب همبستگی ساده برای تعیین نحوه ارتباط بین عملکرد و اجزای آن و همچنین در روابط بین اجزای عملکرد به طور گسترده‌ای استفاده گردیده است (۱۳). هر چند ضرایب همبستگی بین خصوصیات مورفولوژیک و زراعی در تعیین اجزای یک صفت پیچیده مانند عملکرد مفید است، اما شمای دقیقی از اهمیت اثرات مستقیم و غیر مستقیم هر یک از اجزای آن را فراهم نمی نماید. همچنین در بسیاری از موارد مشاهده می شود که یک صفت علاوه بر اثر مستقیمی که بر صفت دیگر دارد، از طریق سایر صفات نیز بطور غیر مستقیم بر آن اثر می گذارد. تجزیه ضرایب مسیر روش مناسبی برای تعیین سهم اثرات مستقیم و غیرمستقیم صفات بر یکدیگر می باشد (۳).

در مطالعه ای بر روی ارقام مختلف گلرنگ، نتایج تجزیه رگرسیون و ضرایب همبستگی نشان داد که صفات تعداد طبق در واحد سطح، تعداد دانه در طبق و وزن دانه، اجزای اصلی عملکرد دانه بوده و مجموعا ۹۷ درصد از تنوع عملکرد دانه را توجیه نمودند(۹). یکشینگ و همکاران (۱۶) با مطالعه همبستگی اجزای عملکرد و عملکرد دانه در گلرنگ گزارش کردند که در بعضی واریته‌ها، عملکرد دانه با هر کدام از صفات ارتفاع بوته، تعداد انشعابات در هر بوته، وزن خشک بوته و تعداد دانه در طبق همبستگی مثبت دارد. جدهو و همکاران (۱۷) نیزگزارش نمودند که تعداد دانه در طبق در گلرنگ بیشترین همبستگی مثبت را با عملکرد دانه در بوته داشت. آچاریا و همکاران (۸) با بررسی ژنوتیپ های مختلف گلرنگ نشان دادند که عملکرد دانه در بوته با صفات وزن دانه، تعداد طبق در بوته و طول دوره پر شدن دانه همبستگی مثبت دارد. همچنین آچاریا و همکاران(۸) و نای و همکاران (۲۱) با استفاده از ژنوتیپ های متنوع گلرنگ مشاهده نمودندکه وزن دانه بیشترین تأثیر مستقیم را بر عملکرد دانه دارا بود. پالی وال و سولانکی (۲۲) دریافتند که صفات تعداد طبق در بوته و وزن هزار دانه دارای بیشترین اثر مستقیم بر روی عملکرد دانه بودند و بهبود آنها در افزایش عملکرد دانه بسیار مؤثر می‌باشد. مالشاپا و همکاران (۱۹) با مطالعه اجزای عملکرد دانه در گلرنگ به این نتیجه رسیدند که تعداد دانه در طبق و ارتفاع بوته بیشترین اثر مستقیم را بر عملکرد دانه داشتند. با توجه به اینکه روابط بین صفات می تواند تحت تاثیر ژنوتیپ و محیط قرار گیرد، این مطالعه به منظور بررسی روابط بین صفات زراعی و اجزای عملکرد در گیاه گلرنگ و تعیین صفاتی که بیشترین نقش را در عملکرد دانه بویژه در لاین های بومی دارند، انجام گردید.

مواد و روشها

این آزمایش، طی سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان واقع در ۴۰ کیلومتری جنوب غربی اصفهان در منطقه لورک از شهرستان نجف‌آباد انجام شد. طبق طبقه بندی کوپن، منطقه آزمایش دارای اقلیم خشک، بسیار گرم با تابستان های گرم وخشک است(۶). خاک مزرعه از گروه تیپیک هاپل آ رجید[1] ودارای بافت لوم رسی با جرم مخصوص ظاهری ۱/۴ گرم بر سانتی متر مکعب وpH =۷/۶ می باشد.

در این آزمایش ۶۶ لاین که از توده های بومی گلرنگ، شامل توده‌های محلی از استان‌های اصفهان،

1-Typic Haplargid

www.SID.ir

Archive of SID

همدان، مرکزی (اراک)، کردستان و توده خراسان انتخاب و برداشت گردیده بودند، به همراه ۱۳ ژنوتیپ خارجی (تهیه شده از بانک ژن کشور آلمان)، و همچنین توده مورد کشت در اصفهان (توده کوسه) و توده اراک ۲۸۱۱ (جمعاً ۸۱ ژنوتیپ) مورد ارزیابی قرار گرفتند. آزمایش به صورت طرح لاتیس ساده ۹×۹ (با دو تکرار) اجرا شد. بذور هر ژنوتیپ در یک ردیف به طول سه متر به عنوان یک واحد آزمایشی کشت شدند. با توجه به کمبود بذر در شروع هر برنامه به‌نژادی و انتخاب، معمولا از تعداد تکرار کمتر یا واحد آزمایشی کوچکتر استفاده می شود (۱۲و۲۳). به منظور تأمین فسفر و ازت مورد نیاز گیاه، قبل از کاشت از کود فسفات آمونیوم به مقدار ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار استفاده گردید. کشت به صورت جوی و پشته و به فاصله ردیف ۷۵ سانتیمتر انجام شد. فاصله بین بوته‌ها در هر ردیف پس از استقرار کامل گیاهچه‌ها بر اساس فاصله ۱۵ سانتیمتر در ردیف (۲۰ بوته در ردیف)، تنک و تنظیم شدند. آبیاری تا زمان استقرار گیاهچه هر۵ –۳ روز یکبار و از مرحله استقرار به بعد به طور تقریبی هر ۱۰ روز یکبار انجام گردید. جهت تکمیل ازت مورد نیاز گیاه، در مرحله به ساقه رفتن از کود اوره بصورت سرک و به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار استفاده گردید. کنترل علف‌های هرز در آزمایش به طریق دستی انجام گرفت. صفات، شامل تعداد روز تا ۵۰٪ سبز شدن، تعداد روز تا شروع گلدهی، تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی، تعداد روز تا رسیدگی، ارتفاع بوته، میزان آلودگی به سفیدک سطحی (*Leveillula taurica* Arnaud) و عملکرد دانه برای هر واحد آزمایشی اندازه‌گیری گردید. لازم به ذکر است که میزان آلودگی به سفیدک سطحی هر ژنوتیپ پس از ارزیابی کلیه بوته های هر واحد آزمایشی بصورت مشاهده ای و از طریق امتیاز دهی بین صفر(بدون مشاهده آلودگی) تا ۱۰ (بیشترین میزان آلودگی) ثبت و سپس برای تجزیه واریانس آن از تبدیل ریشه ای داده ها استفاده گردید. در ضمن هنگام برداشت نهایی، ۸–۶ بوته تصادفی از هر واحد آزمایشی و با رعایت اثرات حاشیه‌ای برداشت گردید و صفات تعداد انشعاب اصلی در بوته، تعداد طبق در بوته، تعداد دانه در طبق، وزن ۱۰۰۰ دانه و عملکرد دانه در بوته مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. همچنین میزان روغن برای ۲۰ لاین که از نظر عملکرد دانه برتر بودند و همچنین توده کوسه به عنوان شاهد به روش سوکسله اندازه‌گیری شد. ضرایب همبستگی بین صفات و تجزیه رگرسیون مرحله ای با استفاده از نرم افزار آماری SAS [1] وتجزیه ضرایب مسیر (۱۵) با کمک نرم‌افزار آماری PATH_2 انجام گرفت. لازم به ذکراست که همبستگی ژنوتیپی بین صفات بر اساس روش پیشنهادی میلر و همکاران (۲۰) و با استفاده از اجزای واریانس وکوواریانس ژنتیکی بین صفات محاسبه گردید.

نتایج و بحث

بین صفت تعداد روز تا رسیدگی با هر کدام از صفات تعداد روز تا شروع گلدهی و ۵۰٪ گلدهی همبستگی مثبت و بالایی وجود داشت (جدول ۱). این همبستگی بالا نشان می دهد که ژنوتیپ هایی که سریعتر به مرحله ۵۰٪ گلدهی رسیده‌اند، دارای دوره رشد کوتاه‌تری بوده و زودرس‌تر بودند. لذا به نظر می‌رسد انتخاب برای زودرسی بر اساس مرحله ۵۰٪ گلدهی ژنوتیپ‌ها نیز مؤثر باشد. وجود همبستگی بالا بین این صفات در مطالعه دیگری نیز گزارش شده است (۵).

بین صفت تعداد روز تا رسیدگی با هر کدام از صفات ارتفاع بوته و شدت آلودگی به سفیدک سطحی نیز همبستگی فنوتیپی و ژنوتیپی مثبت، معنی‌دار و نسبتا بالا وجود داشت (جدول ۱). بنابراین استنباط می‌شود که در شرایط آب و هوایی اصفهان،

2- Statistical Analysis System

www.SID.ir

Archive of SID

استفاده از ارقام زودرس گلرنگ یکی از راههای کاهش شیوع و اجتناب از بیماری سفیدک سطحی می‌باشد، زیرا این بیماری با افزایش دما و کاهش رطوبت، شیوع پیدا می‌کند (۲۴). اشری (۱۰) با مطالعه ژنوتیپ های مختلف گلرنگ مشاهده کرد که ژنوتیپ‌هایی که در سال اول آزمایش به بیماری سفیدک سطحی آلوده نشدند، در سال دوم دچار آلودگی شدید گردیدند و لذا اینطور نتیجه گیری شد که احتمالاً یکی از علل آلودگی، ظهور عامل بیماری‌زا در مرحله قبل از گلدهی گیاه بوده است.

درضمن بین هر کدام از صفات عملکرد دانه در بوته و عملکرد دانه در واحد سطح با شدت آلودگی به سفیدک سطحی ضرایب همبستگی مثبت ولی قابل توجه نبود. علت مثبت بودن همبستگی بین عملکرد دانه و شدت آلودگی به سفیدک سطحی را می توان به وجود همبستگی مثبت بین عملکرد دانه و صفت تعداد روز تا رسیدگی از یک طرف و همبستگی بین این صفت فنولوژیکی و شدت آلودگی به سفیدک سطحی ارتباط داد. در این آزمایش، عامل بیماری سفیدک سطحی پس از مرحله تشکیل طبق و تشکیل دانه مزرعه را آلوده نمود و لذا بر عملکرد دانه تأثیری نداشت. در ضمن با توجه به آلودگی در مراحل آخر رشد گیاه، لزومی به کنترل بیماری نبود. بنابراین به نظر می‌رسد کاشت به موقع و زودهنگام نیز یکی دیگر از راههای فرار از ایجاد آلودگی به سفیدک و خسارت احتمالی آن باشد.

ضرایب همبستگی فنوتیپی و ژنوتیپی بین صفت تعداد روز تا رسیدگی با صفات تعداد انشعاب اصلی در بوته و تعداد دانه در طبق مثبت و معنی‌دار ولی نسبتا کوچک بود (جدول ۱). به نظر می‌رسد ژنوتیپ‌های با دوره رشد طولانی‌تر، تمایل به تولید تعداد انشعاب اصلی و دانه در طبق بیشتری داشته‌اند. صفت تعداد روز تا رسیدگی و وزن هزار دانه نیز دارای همبستگی منفی و معنی‌دار بود (جدول ۱). این ارتباط احتمالاً به خاطر تأثیر غیرمستقیمی است که این صفت از طریق صفات تعداد انشعاب اصلی در بوته، تعداد طبق در بوته و تعداد دانه در طبق بر وزن هزار دانه اعمال می‌کند. همبستگی منفی بین تعداد روز تا رسیدگی و وزن دانه در مطالعات دیگر نیز مشاهده شده است (۵).

بین صفت تعداد روز تا رسیدگی با صفات عملکرد دانه در بوته و عملکرد دانه در واحد سطح، نیز همبستگی مثبت و معنی‌دار وجود داشت. اختلاف بین ضرایب همبستگی ژنتیکی و فنوتیپی بین صفت تعداد روز تا رسیدگی با دو صفت مذکور ناچیز بود (جدول ۱). لذا به نظر می‌رسد که اثر عوامل محیطی بر ایجاد این همبستگی‌ها ناچیز بوده است. از طرف دیگر، وجود همبستگی‌های مثبت و معنی‌دار بین صفت تعداد روز تا رسیدگی با صفات عملکرد دانه در بوته و عملکرد دانه در واحد سطح ناشی از وجود همبستگی مثبت و معنی‌دار بین این صفت با برخی از اجزای عملکرد (تعداد انشعاب اصلی در بوته، تعداد طبق در بوته و تعداد دانه در طبق) می‌باشد. نتایج بدست آمده در این بررسی با نتایج پژوهش های دیگر نیز مطابقت دارد(۱و۵). بین صفت ارتفاع بوته با صفات تعداد انشعاب اصلی در بوته و تعداد طبق در بوته همبستگی‌های فنوتیپی و ژنوتیپی مثبت و معنی‌داری وجود داشت (جدول ۱). بین صفت تعداد انشعاب اصلی در بوته و تعداد طبق در بوته نیز همبستگی بالایی (r_p=۰/۷۱** و r_g =۰/۷۴**) مشاهده گردید. اختلاف ناچیز بین ضرایب همبستگی فنوتیپی و ژنوتیپی بین این صفات نیز نشانگر تأثیر نسبتا کم اثرات محیطی بر روابط بین این صفات می باشد.

در این مطالعه بین صفت تعداد طبق در بوته و تعداد دانه در طبق همبستگی معنی‌داری مشاهده نگردید (جدول ۱) ولی در مطالعات دیگر، صفت تعداد طبق در بوته ارتباط منفی با تعداد دانه در طبق داشته است (۱۸). بین هر کدام از صفات تعداد انشعاب اصلی در بوته و تعداد طبق در بوته با صفت وزن هزار

www.SID.ir

Archive of SID

دانه همبستگی ژنتیکی منفی و معنی‌دار وجود داشت (جدول ۱)،که به نظر می‌رسد با توجه به محدود بودن مواد فتوسنتزی گیاه، افزایش تعداد انشعاب در بوته و به دنبال آن افزایش تعداد طبق در بوته، موجب کاهش اندازه طبق‌ها و اندازه دانه‌ها می‌گردد. بین صفت تعداد انشعاب اصلی در بوته با هر کدام از صفات عملکرد دانه در بوته و عملکرد دانه در واحد سطح همبستگی‌های فنوتیپی و ژنوتیپی مثبت و معنی‌داری مشاهده شد (جدول ۱). با افزایش تعداد انشعاب اصلی در بوته، تعداد طبق در بوته و به دنبال آن عملکرد دانه افزایش یافته است. مشاهده همبستگی مثبت و معنی‌دار بین تعداد طبق در بوته با هر کدام از صفات عملکرد دانه در بوته و عملکرد دانه در واحد سطح نیز،نشان می‌دهد که تعداد طبق در بوته نقش مهمی را در تعیین عملکرد داشته و با نتایج پژوهش های دیگر نیز در تطابق می باشد (۱۱ و ۱۶).

در این مطالعه، صفت تعداد دانه در طبق بیشترین همبستگی را با عملکرد دانه دربوته نشان داد (r_p=۰/۶۴** و r_g =۰/۷۵**) که در مطالعه دیگری نیز چنین نتیجه گیری حاصل شده است (۱، ۱۱، ۱۶و۱۹). صفت وزن ۱۰۰۰ دانه با صفت عملکرد دانه در واحد سطح دارای همبستگی منفی و معنی‌داری بود (r_p= −۰/۴۰** و r_g = −۰/۵۰**). علیرغم اینکه این صفت یکی از اجزای عملکرد دانه می باشد، ولی علت این رابطه منفی شاید به دلیل اثرات جبرانی و غیر مستقیم از طریق اجزای دیگر عملکرد باشد.

در این بررسی، صفات تعداد طبق در بوته، تعداد دانه در طبق و عملکرد دانه در بوته، بیشترین مقادیر همبستگی ژنوتیپی و فنوتیپی مثبت را با عملکرد دانه در واحد سطح دارا بودند. بنابر این در برنامه های به‌نژادی جهت بهبود عملکرد دانه می‌توان از این صفات بعنوان شاخص های انتخاب استفاده نمود.

درصد روغن با هیچکدام از صفات همبستگی معنی دار نشان نداد، به جز با صفت تعداد دانه در طبق که ضریب همبستگی ژنوتیپی بین این دو صفت مثبت و معنی دار بود (جدول ۱). اشری و همکاران (۱۱) در مطالعه ای که بر روی ۹۰۳ کالتیوار گلرنگ انجام دادند، نشان دادند که در لاین های گلرنگ ایرانی و مصری میزان روغن با تعداد دانه در طبق همبستگی مثبت و معنی داری داشت. لذا استنباط می شود که انتخاب برای بهبود صفات دیگر از جمله عملکرد دانه تاثیر منفی بر میزان روغن دانه ندارد و بهبود همزمان میزان روغن دانه وبقیه صفات مطلوب در برنامه‌های به‌نژادی و انتخاب گلرنگ میسر می‌باشد.

نتایج رگرسیون مرحله‌ای برای هر کدام از صفات عملکرد دانه در بوته و در واحد سطح به عنوان متغیر تابع و صفات تعداد روز تا گلدهی، تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی، تعداد روز تا رسیدگی، ارتفاع بوته، تعداد انشعاب اصلی در بوته، تعداد طبق در بوته، تعداد دانه در طبق و وزن هزار دانه به عنوان متغیرهای مستقل (جدول۲) نشان داد که صفت تعداد دانه در طبق به تنهایی ۴۱ درصد از تغییرات عملکرد دانه در بوته را توجیه نمود وسپس به همراه تعداد طبق در ۷۵٪ از تنوع موجود برای عملکرد دانه در بوته سهیم بود. در مرحله آخر صفت وزن هزار دانه به مدل اضافه گردید که این سه جز عملکرد جمعاُ ۸۰٪ از کل تنوع عملکرد دانه در بوته را توجیه نمودند.

ضرایب همبستگی بین تعداد دانه در طبق با عملکرد دانه در بوته (r_p =۰/۶۴** و r_g =۰/۷۳**) در این مطالعه و همچنین نتایج حاصل از تجزیه رگرسیون مرحله‌ای، تعداد دانه در طبق و تعداد طبق در بوته را مهمترین اجزای عملکرد دانه در بوته در گلرنگ معرفی می‌کنند که با نتایج آچاریا و همکاران (۸) و اشری و همکاران (۱۱) مطابقت دارد. بر اساس نتایج رگرسیون مرحله‌ای برای عملکرد دانه در واحد سطح نیز صفت تعداد دانه در طبق به همراه تعداد طبق در بوته ۳۰٪ از کل تنوع موجود در عملکرد را

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱ـ ضرایب همبستگی فنوتیپی (نیمه پایین جدول) و ژنوتیپی (نیمه بالای جدول)بین صفات مختلف در ژنوتیپ های گلرنگ

	صفات	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
۱	تعداد روز تا شروع گلدهی	۱	۰/۹٥**	۰/۸۰**	۰/۲۳	۰/۷۹**	۰/۷٥**	۰/٦۲**	۰/۳۷**	-۰/۷٦**	۰/۳۸**	۰/٤٥**	۰/۱۳
۲	تعداد روز تا ٥۰٪ گلدهی	۰/۸۹**	۱	۰/۸۲**	۰/٤٥**	۰/۷٥**	۰/۷۱**	۰/۷٥**	۰/۲۷*	-۰/۷۳**	۰/۳۹**	۰/۳٦**	۰/۱٥
۳	تعداد روز تا رسیدگی	۰/۷٤**	۰/۷۷**	۱	۰/٥۹**	۰/۷۳**	۰/٤۳**	۰/۲۸*	۰/٥۸**	-۰/٥۷**	۰/۳٤*	۰/٤۱**	-۰/۲۲
٤	شدت آلودگی به سفیدک	۰/۲	۰/۳۷**	۰/٥۰**	۱	۰/۲۷*	۰/۱۰	۰/۱۸	۰/۲۹*	-۰/۱٤	۰/۳٥*	۰/۲٤	-۰/۳۲
٥	ارتفاع بوته	۰/٦۳**	۰/٦۳**	۰/٦۲**	۰/۲٤*	۱	۰/٥٦**	۰/۳۹**	۰/٤۳**	-۰/٦٦**	۰/۲۱	۰/٤۱**	۰/٤۱
٦	تعداد انشعاب اصلی در بوته	۰/٦۲**	۰/٥۸**	۰/۳۷**	۰/۰۷	۰/٤٦**	۱	۰/۷٤**	۰/۱۳	-۰/۷۳**	۰/٤٦**	۰/٤۱**	۰/۲
۷	تعداد طبق در بوته	۰/٤۸**	۰/٥۳**	۰/۲۰	۰/۱۱	۰/۲۳*	۰/۷۱**	۱	۰/۰۷	-۰/۷۳**	۰/۷۷**	۰/٥۸**	۰/۱۳
۸	تعداد دانه در طبق	۰/۳۳**	۰/۲۸*	۰/٤۹**	۰/۲۹**	۰/۳۷**	۰/۰۹	۰/۰٦	۱	-۰/۲٥	۰/۷٥**	۰/٤۸**	۰/٥۳*
۹	وزن هزار دانه	-۰/٦٥**	-۰/٦۲**	-۰/٥۰**	-۰/۰۷	-۰/٥۷**	-۰/٥۹**	-۰/٥۲**	-۰/۲	۱	-۰/۲۸*	-۰/٥۰**	-۰/۰۳
۱۰	عملکرد دانه در بوته	۰/٤۱**	۰/۳۹**	۰/۳۸**	۰/۲۸*	۰/۳۱*	۰/٤٤**	۰/٥٥**	۰/٦٤**	-۰/۲٥	۱	۰/۸۰**	۰/۱۲
۱۱	عملکرد دانه (kg/ha)	۰/۳٥**	۰/۲۸*	۰/۳۲**	۰/۱۷	۰/۳۸**	۰/۳٥**	۰/۳۷**	۰/۳۹**	-۰/٤۰**	۰/٤٤**	۱	۰/۲۲
۱۲	درصد روغن دانه	۰/۰٥	۰/۰٦	-۰/۲۳	-۰/۲۹	-۰/۳۹	۰/۱٥	۰/۰۷	۰/۱۹	۰/۰۷	۰/۰۹	۰/۰۷	۱

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ٥٪ و ۱٪

www.SID.ir

Archive of SID

دانه در واحد سطح توجیه نمود. در ضمن ضرایب همبستگی بین این دو صفت با عملکرد دانه در واحد سطح نیز پایین بود. علت رابطه ضعیف بین اجزای عملکرد با عملکرد دانه در واحد سطح شاید بخاطر وجود اثرات متقابل و غیر مستقیم این اجزا باشد. بنابراین چنین نتیجه‌گیری می شود که برای صفت پیچیده‌ای مانند عملکرد دانه در واحد سطح که بطور مستقیم و غیر مستقیم بوسیله اجزای آن تحت‌تاثیر قرار می‌گیرد، انتخاب جهت افزایش آن باید با مصالحه بین اجزای آن انجام شود.

با توجه به نتایج تجزیه مسیر (جدول ۳)، تعداد طبق در بوته دارای بیشترین اثر مستقیم مثبت و ازطریق وزن هزار دانه اثر غیرمستقیم منفی و معنی‌داری بر روی عملکرد دانه در بوته بود. با توجه به همبستگی ژنوتیپی نسبتا بالای تعداد طبق در بوته با عملکرد دانه در بوته (r_g = ۰/۷۷ **) می‌توان نتیجه‌گیری کرد که همبستگی تعداد طبق در بوته با عملکرد دانه در بوته عمدتاً از طریق اثر مستقیم مثبت و غیرمستقیم منفی آن از طریق وزن دانه می باشد. وزن هزار دانه نیز تأثیر مستقیم مثبت و زیادی را بر عملکرد دانه در بوته داشت ولی از طریق صفت تعداد طبق در بوته دارای بیشترین تأثیر غیرمستقیم منفی بر عملکرد دانه در بوته بود. به نظر می‌رسد افزایش تعداد طبق در بوته، باعث کوچک شدن طبق‌ها، کاهش اندازه دانه‌ها و در نتیجه کاهش وزن هزار دانه می‌گردد. لذا همبستگی منفی بین وزن هزار دانه و عملکرد دانه در بوته (r_g = −۰/۲۸) نیز ناشی از اثرات غیرمستقیم و منفی آن از طریق صفات دیگر بویژه تعداد طبق در بوته می‌باشد. صفت تعداد دانه در طبق نیز اثر مستقیم مثبت و زیاد (۰/۸۷)، و از طریق وزن هزار دانه اثر غیرمستقیم منفی و نسبتا کم و از طریق صفات دیگر اثرات غیر مستقیم ناچیزی را بر عملکرد دانه در بوته داشت. با توجه به همبستگی ژنتیکی مثبت و نسبتا بالای تعداد دانه در طبق با عملکرد دانه در بوته (r_g = ۰/۷۵ **) می‌توان چنین نتیجه گرفت که عمده این ارتباط از طریق تأثیر مستقیم این صفت می‌باشد. صفت تعداد انشعاب اصلی در بوته، کمترین تأثیر مستقیم ولی از طریق تعداد طبق در بوته اثر غیرمستقیم مثبت و زیاد و از طریق صفت وزن هزار دانه تأثیر منفی و نسبتاً زیادی را بر روی عملکرد دانه در بوته داشت. لذا وجود همبستگی مثبت و متوسط تعداد انشعاب در بوته و عملکرد دانه در بوته (r_g =۰/۴۶ *) عمدتاً بدلیل تأثیر غیرمستقیم آن از طریق صفات دیگر از جمله تعداد طبق در بوته می‌باشد.

نتایج تجزیه مسیر برای عملکرد دانه در واحد سطح (جدول۳) نیز نشان داد که تعداد طبق در بوته دارای بیشترین اثر مستقیم مثبت بر عملکرد دانه در واحد سطح بود. ولی از طریق صفات دیگر اثرات غیر مستقیم منفی داشت که این اثرات موجب یک ضریب همبستگی ژنوتیپی نسبتاً بالا بین این صفت با عملکرد دانه در واحد سطح (r_g=۰/۵۸ *) گردید. تأثیر غیرمستقیم تعداد طبق در بوته از طریق صفات دیگر بر عملکرد دانه در واحد سطح نسبتاً کم و منفی بود(جدول۳). تعداد دانه در طبق نیزاثر مستقیم مثبت و نسبتا زیادی را بر عملکرد دانه در واحد سطح دارا بود، ولی از طریق سایر صفات اثر غیر مستقیم منفی و ناچیزی بر عملکرد دانه در واحد سطح داشت. صفت وزن هزار دانه اثر مستقیم مثبت و کمی را بر عملکرد دانه در واحد سطح دارا بود، ولی تأثیر غیرمستقیم منفی آن از طریق صفت تعداد طبق در بوته زیاد بود که این منجر به ایجاد همبستگی منفی بین این صفت با عملکرد دانه در واحد سطح گردید.

صفت تعداد انشعاب اصلی در بوته، کمترین تأثیر مستقیم و منفی را بر عملکرد دانه در واحد سطح داشت، ولی این صفت از طریق تعداد طبق در بوته

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۲- نتایج تجزیه رگرسیون مرحله‌ای برای تعیین سهم نسبی اجزای عملکرد در عملکرد دانه در بوته (اعداد بیرون پرانتز) و عملکرد دانه در واحد سطح (اعداد داخل پرانتز)

متغیر مستقل	عرض از مبداء	ضرایب رگرسیون			ضریب تشخیص تجمعی
		b_1	b_2	b_3	
تعداد دانه در طبق	۱۵/۲	۰/۸۷**			۰/٤۱
	(۲۸٦۹/۸)	(۲٦/۵۳**)			(۰/۲٦)
تعداد طبق در بوته	-۹/۹	۰/۹**	۰/۵**		۰/۷۵
	(۱۳۵۳)	(۳۰/۷**)	(۱۳/۹**)		(۰/۳۰)
وزن هزار دانه	-۳۷	۰/۹۹**	۰/۵۷**	۰/٦۳**	۰/۸۰
	-	-	-	-	

** معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪

جدول ۳- تجزیه ضرایب مسیر با استفاده از همبستگی‌های ژنوتیپی برای عملکرد دانه در بوته (اعداد بیرون پرانتز) و عملکرد دانه در واحد سطح (اعداد داخل پرانتز)

صفت	اثر مستقیم	اثر غیرمستقیم از طریق				ضریب همبستگی با عملکرد دانه
		BP	CP	SC	SW	

Archive of SID

	۰/۰۳	–	۱/۰۳	۰/۱۱	−۰/۷۱	۰/٤٦
تعداد انشعاب اصلی در بوته (BP)	(−۰/۲۰)		(۰/۷۰)	(۰/۰۸)	(−۰/۱۷)	(۰/٤۱)
	۱/٤		–	۰/۰٦	−۰/۷۱	۰/۷۷
		۰/۰۲				
تعداد طبق در بوته (CP)	(۰/۹۵)		–	(−۰/۰۵)	(−۰/۱۷)	(۰/۵۸)
		(−۰/۱۵)				
	۰/۸۷		۰/۱۰	–	−۰/۲۵	۰/۷۵
		۰/۰۳				
تعداد دانه در طبق (SC)	(۰/٦۳)		(−۰/۰۷)		(−۰/۰۵)	(۰/٤۸)
		(−۰/۰۳)				
	۰/۹۷		−۱/۰۱			−۰/۲۸
		−۰/۰۲		−۰/۲۲	–	
وزن هزار دانه (SW)	(۰/۲۲)		(−۰/۷۲)			(−۰/٤۹)
		(۰/۱۵)		(−۰/۱٤)		

BP، SC، CP و SW بترتیب بیانگر تعداد انشعاب اصلی در بوته تعداد طبق در بوته تعداد دانه در طبق و وزن هزار دانه می باشند.

www.SID.ir

Archive of SID

دارای اثر غیرمستقیم مثبت و زیادی بر عملکرد دانه در واحد سطح بود. همچنین صفت تعداد انشعاب در بوته تأثیر غیرمستقیم منفی و کمی از طریق وزن هزار دانه بر عملکرد دانه در واحد سطح دارا بود. با توجه به ضریب همبستگی (* *rg=۰/۴۱) بین تعداد انشعاب اصلی در بوته و عملکرد دانه در واحد سطح، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که همبستگی این دو صفت عمدتاً از طریق تأثیر غیر مستقیم تعداد انشعاب در بوته بر تعداد طبق در بوته می‌باشد. صفت وزن هزار دانه نیز از طریق تعداد طبق در بوته بر عملکرد دانه در واحد سطح اثر غیرمستقیم منفی و زیادی اعمال نمود (جدول۳). باقری و همکاران (۱) و پالیوال و سولانکی (۲۲) نیز در مطالعات خود گزارش کردند که بیشترین اثر مستقیم اجزای عملکرد بر عملکرد دانه مربوط به صفت تعداد طبق در بوته بود.

بطورکلی نتایج حاصل از تجزیه همبستگی بین صفات نشان داد که بین عملکرد دانه در بوته و عملکرد دانه در واحد سطح همبستگی مثبت بسیار بالایی وجود داشت. همچنین این نتایج نشان داد که صفات تعداد دانه در طبق و تعداد طبق دربوته از مهم‌ترین اجزای عملکرد دانه دربوته و در واحد سطح در گلرنگ می باشند. از طرفی بین این دو جزء مهم عملکرد دانه یعنی تعداد دانه در طبق و تعداد طبق در بوته همبستگی فنوتیپی و ژنوتیپی وجود نداشت. بنابراین به نظر می رسد با انتخاب برای بهبود همزمان این صفات می توان عملکرد دانه در واحد سطح را افزایش داد.

منابع

۱- باقری، ا.، یزدی صمدی، ب.، تائب، م. و احمدی، م. ۱۳۸۰ .بررسی همبستگی و روابط بین عملکرد و سایر صفات کمی و کیفی گلرنگ. مجله علوم و فنون کشاورزی ایران، صفحه ۲۹۵ تا ۳۰۶.

۲- خواجه پور، م.ر.۱۳۸۳ .گیاهان صنعتی. انتشارات جهاددانشگاهی دانشگاه صنعتی اصفهان، ۵۶۴ صفحه.

۳- رضایی ع. و سلطانی ا.۱۳۷۷ مقدمه ای بر تحلیل رگرسیون کاربردی. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، ۲۹۴ صفحه.

۴- زینلی، ا. ۱۳۷۸.گلرنگ. (شناخت، تولید و مصرف). انتشارات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،۱۴۴ صفحه.

۵- عباسی، م. و کانونی، ه. ۱۳۷۹. مطالعه تنوع گلرنگ‌های استان کردستان. چکیده مقالات ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، بابلسر، صفحه ۴۵ ، ۶۶۰ صفحه.

۶- کریمی، م. ۱۳۶۶.گزارش آب و هوای منطقه مرکزی ایران. انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی اصفهان، ۹۷ صفحه.

۷- صمدی، ا. ۲۵۳۵. نباتات صنعتی (قسمت اول: گیاهان لیفی وروغنی) . دانشگاه جندی شاپور، ۲۷۵ صفحه.

www.SID.ir

Archive of SID

8- Acharya, S. Dhaduk, L. K. and Maliwal, G. L. 1994. Path analysis in safflower under conserved moisture conditions. Gujarat-Agric .Uni. Res J , 20(1): 154-157.

9- Abel, G. H. and Driscoll, M. F. 1976. Sequential triat development and breeding for high yields in safflower. Crop Sci, 16: 213-216.

10- Ashri, A. 1971. Evaluation of the world collection of safflower (*Carthamus tinctorius* L). I. Reaction to several diseases and association with morphological characters in Israel. Crop Sci, 11: 253-257.

11- Ashri, A., Zimmer, D.E., Urie, A. L., Cahaner, A. and Maranni, A. 1974. Evaluation of the world collection of safflower (*Carthamus tinctorious* L.) IV. Yield and yield components and relationships. Crop Sci,14: 799-802.

12-Atlin, G. N., Kenaschuk, E. O. and Lockwood, D. J., 1992, Single-row plots for agronomic evaluation of flax (*Linum Usitatissmum* L.) lines, Can.J.Plant Sci., 72: 997-1000.

13- Bensalah, H., Ibtissem, H. and Brahim, M. 2001. Comparison of yield components and oil content of selected safflower accessions in Tunisia. Fifth International Safflower Conference. U.S.A.

14- Bhatt, G. H. 1973. Significance of path coefficient analysis in determining the nature of character assosiation. Euphytica 19: 54-60.

15- Dewey, D. R. and Lu, K. H., "A correlation and path coefficient analysis of components of crested wheat grass seed production", Agronomy Journal, 515-518.

16- Ekshing, B. S., Sondge, V. D. and Rikhelkar, S.V. 1994. Correlation and regression studies in safflower varieties. Journal of Maharashtra Agricultural Universities. 19(2): 230-232.

17- Jadhav, R. S., Barve, B.V. and Dukare, N.S. 1992. Correlation and path coefficient analysis in gram and safflower grown under intercropping system. Journal of Maharashtra-Agricultural-Universities 17(3): 386-388.

18- Makne, V. G., Borikar, S. T. and Patil, V. D. 1985. Estimates of genetic variability and interrelationship of yield components in safflower.Acta Agronomica Academica Scientiarum Hungricae 34:143-147.

19- Malleshappa, C., Goud, J. V. and Patil, S. S. 1989. Path analysis for seed yield in safflower. Journal-of-Maharashtra-Agricultural-Universities 14(2): 231-232.

20-Miller, P. A., Williams, J. C., Robinson, H. F. and Comstock, R. E., 1958, Estimate of genotypic and environmental variance an covariances in upland cotton and their implications in selection, Agron.J., 50:126-131.

21- Nie, Z., Chen, F. T. and Shi, X. C. 1993. Path analysis of character related to seed yield in safflower. Oil Crops of China 3: 26-29.

www.SID.ir

Archive of SID

22- Paliwal, R. V. and Solanki, Z. S. 1984. Path coefficient analysis in safflower. Madras Agric.J. 71(4): 257-258.

23- Patterson, H. D. and Robinson, D. L.,1989, Row and column designs with two replicates, J.Agric.Sci., Camb., 112:73-77.

24- Spencer, D. M.. 1978. The powdery mildews. Academic Press. pp:549.

www.SID.ir

Archive of SID

Genotypic and Phenotypic Relationships Among Agronomic Traits and Yield Components in Aafflower (*Carthamus tinctorious* L).

F. Rafeie and G. Saeidi[1]

Abstract

This study was conducted to investigate genetic and phenotypic relationship between different agronomic traits and yield components in safflower (*Carthamus tinctorius* L.). In this study, 66 selected lines from different Iranian landraces of Azarbaijan, Khorasan, Kordestan, Markazi (Arak), Isfahan province along with 13 foreign genotypes and local populations of Koose and Arak-2811 were evaluated in a simple lattice design. The correlation coefficient revealed that the number of seeds per head and the number of heads per plant had the highest positive, phenotypic and genetic correlation with both of seed yield and seed yield per plant. Also, there was a high positive genetic and phenotypic correlation between seed yield per plant and seed yield (kg/ha). Based on the regression analysis, the number of seeds per head and the number of heads per plant were recognized as the most important components of seed yield per plant and were accounted for 75% of its variation. Path analysis showed that the number of heads per plant had the most positive and direct effect and a high negative and indirect effect through seed weight on both seed yield and seed yield per plant. Despite high positive and direct effect of seed weight on seed yield, the correlation between this trait and seed yield was negative. It was most probably because of a high negative correlation between seed weight and the number of heads per plant. The oil content which was determined for 20 superior lines in terms of seed yield, and also for the local population of Koose, showed that there was no significant correlation between oil content and the other traits, except for the number of seed per head ($r_{g=0.53*}$)

Keywords: *Safflower, Genotypic and Phenotypic Correlation, Path Analysis.*

1-Former Grad. Student and Assoc. Prof Agronomy and of Plant Breeding, respectively, College of Agric. Isfahan University. of Techran.

www.SID.ir